

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

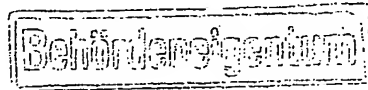
Int. Cl.:

F 16 f, 9/06  
B 60 g, 13/08



52

Deutsche Kl.: 47 a3, 9/06  
63 c, 42



10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2 111 713

Aktenzeichen: P 21 11 713.5

Anmeldetag: 11. März 1971

Offenlegungstag: 14. September 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Entlüftungseinrichtung für hydropneumatische Zweirohrdämpfer mit oder ohne Gasvorspannung

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Lutz, Dieter, Dipl.-Ing., 8720 Schweinfurt

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

DT 2111 713

Entlüftungseinrichtung für hydropneumatische Zweirohrdämpfer mit  
oder ohne Gasvorspannung

---

Die Erfindung bezieht sich auf einen hydropneumatischen Schwingungsdämpfer, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bestehend aus einem flüssigkeitsgefüllten Zylinder als Arbeitsraum, in dem ein mit einer Kolbenstange verbundener Kolben gleitet und einem Gehäuse, welches zusammen mit dem Zylinder einen ringförmigen Ausgleichsraum bildet, der mit einer Flüssigkeits- und Gasfüllung versehen ist, wobei eine Entlüftungseinrichtung im Bereich der Kolbenstangenführung und/oder der Kolbenstangendichtung zwischen dem Arbeitsraum und dem Ausgleichsraum angeordnet ist.

Derartige Schwingungsdämpfer oder Stoßdämpfer genannt, sollen durch den bei der Durchströmung der Dämpfventile mit Dämpfflüssigkeit entstehenden Reibungswiderstand ein möglichst schnelles Abklingen der Schwingungen, die üblicherweise an federnden Kraftfahrzeugen entstehen, bewirken. Dabei ist es wesentlich, daß der Arbeitsraum ständig mit Dämpfflüssigkeit gefüllt ist, da eine teilweise Füllung mit Gas die Funktion des Dämpfers behindert, d.h., es wird das Gas im Arbeitsraum verdichtet, wobei jedoch keine Dämpfarbeit geleistet wird.

Es ist bekannt, zwischen Führung und Zylinderrohr eine Voröffnung anzubringen, die in einem topfförmigen Überlaufgefäß mündet. Hierbei soll das Überlaufgefäß mit Dämpfflüssigkeit gefüllt werden, so daß bei stillstehendem Schwingungsdämpfer kein Ausgleich der beiden Flüssigkeitssäulen eintritt. Dies kann jedoch nur für eine bestimmte Zeit erreicht werden, da infolge des Druckunterschiedes der Flüssigkeitssäule das Öl durch die Drossel wieder in den Arbeitsraum zurückgelangt, so daß Gas vom Vorratsraum in den Arbeitsraum strömt. Wird der Schwingungsdämpfer erneut in Betrieb genommen, so muß zunächst beim ersten Hub das Gas aus dem Arbeitsraum entfernt werden.

Bei Zweirohrdämpfern mit Druckgasfüllung kann diese Konstruktion nicht verwendet werden, da beim Druckhub der Druck im Arbeitsraum wesentlich geringer als im Vorratsraum ist und schon nach kurzer Zeit Gas in den Arbeitsraum bei jedem Hub gelangt und somit die

2

Funktion des Dämpfers gestört ist. Jedoch auch bei Zweirohrdämpfern ohne Gasvorspannung, bei denen in bekannter Weise neben den Ventilen im Kolben noch das sog. Bodenventil wirksam ist, ist bei Schräglage des Schwingungsdämpfers die Entlüftungseinrichtung entsprechend dieser Bauart fast wirkungslos, da der Flüssigkeitsspiegel schon bei Neigung von ein paar Grad an einer Stelle erheblich vermindert wird. Befindet sich an dieser Stelle die Voröffnung, so wird dem Eintritt von Gas in den Arbeitsraum kein Widerstand mehr entgegengesetzt.

Eine zweite bekannte Ausführung ordnet eine Gummidichtung, die mit einer Feder vorgespannt wird, nach der Kolbenstangenführung an. Infolge des höheren Druckes im Arbeitsraum soll das im Arbeitsraum befindliche Gas durch den engen Führungsspalt gedrückt werden, dabei soll die Gummidichtung abheben und das Gas und das nachfolgende Öl in den Vorratsraum ableiten. Bei dieser Konstruktion muß ein sehr großer Druckunterschied wirken, um das Gas aus dem Arbeitsraum in den Vorratsraum gelangen zu lassen. Infolge der Adhäsionskräfte der Dämpfflüssigkeit ist der Spalt zwischen Führung und Kolbenstange ständig mit Flüssigkeit benetzt. Das Gas muß somit zunächst diesen Flüssigkeitsfilm ablösen und beaufschlagt mit einer sehr geringen Fläche die Dichtung, die mit einer relativ starken Feder angepreßt werden muß. Die Anpreßkraft der Dichtung muß so groß sein, daß ein Mitnehmen der Dichtung durch die Reibung an der Kolbenstange verhindert wird, da im Umkehrpunkt Gas durch die Führung in den Arbeitsraum beim Druckhub gelangen kann.

Besonders bei niederen Temperaturen wird durch die stark progressive Zunahme der Zähigkeit ein Entlüften durch die Kolbenstangenführung infolge des für die Funktion erforderlichen geringen Spieles wesentlich erschwert, so daß bei extremer Kälte mit dieser Anordnung - wie aus der vorher beschriebenen Anordnung bekannt - keine Entlüftung erreicht wird. Der Aufbau dieser Anordnung ist nicht einfach und stellt eine wesentliche Verteuerung des Dämpfers dar, da die Gummidichtung mit relativ engen Toleranzen gefertigt werden muß und infolge der hohen Temperatur und der Aggressivität der Dämpfflüssigkeit nur teure Spezialmischungen für Gummi verwendet werden können.

Die Kolbenstangendichtung wird nicht von Flüssigkeit umspült, so daß die Dichtung bei druckgasgefülltem Dämpfer gasdicht sein muß. Dies führt infolge der nicht ausreichenden Schmierung bei hohen

Kolbenstangengeschwindigkeiten zu einem raschen Ausfall des Gasdruckes und damit des Dämpfers.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile dieser bekannten Konstruktion zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Entlüftungseinrichtung lediglich mittels einer Scheibe, die z.B. zwischen Führung und Zylinderrohr eingespannt ist, erreicht wird.

Damit wird nicht nur ein einfacher Aufbau, eine sichere Funktion und eine leichte Montage gewährleistet, sondern es werden noch zusätzliche, für die Betriebssicherheit des Dämpfers erforderliche, Wirkungen erzielt.

Nach einem Merkmal der Erfindung sind die Kanäle zur Verbindung des Arbeitsraumes mit dem Ausgleichsraum, die in der Kolbenstangenführung angeordnet sind, durch die Ventilscheibe vom Ausgleichsraum getrennt. Die Ventilscheibe wirkt somit als Rückschlagventil, das bei einem Überdruck im Arbeitsraum sehr leicht infolge der großen beaufschlagten Fläche öffnet und somit evtl. vorhandenes Gas im Arbeitsraum in den Vorratsraum gelangen läßt. Ist kein Gas im Arbeitsraum vorhanden, so strömt durch die kleinen Kanäle eine geringe Dämpfflüssigkeitsmenge in den Vorratsraum. Die Menge kann entweder so gering gehalten werden, daß sie, wie auch der Verlust durch die Führung die Dämpffunktion nicht beeinflusst, sie kann jedoch entsprechend größer ausgelegt werden und ein Teil der sog. Voröffnungs-drossel des Kolbens sein.

Ist der Druck im Arbeitsraum geringer als im Vorratsraum, wie z.B. bei Zweirohrdämpfern mit Druckgasfüllung bei der Einwärtsbewegung des Kolbens oder bei Zweirohrdämpfern ohne Druckgasfüllung - mit Bodenventil - beim Stillstand des Dämpfers, so legt sich die Ventilscheibe an die Dichtfläche an und verhindert einen Durchtritt von Gas oder Flüssigkeit vom Ausgleichsraum in den Arbeitsraum.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird die Scheibe im Außendurchmesser so ausgelegt, daß nur ein geringer Spalt zwischen dem Außendurchmesser und dem Gehäuse des Stoßdämpfers entsteht. Dadurch wird erreicht, daß die durch die Ventileinrichtung austretende Dämpfflüssigkeit aufgestaut wird, so daß die Gehäusedichtung des Dämpfers bei einem Gasverlust durch die Gehäusedichtung sofort mit Öl benetzt wird und ein Gasverlust vermieden wird. Dies ist ein erheblicher Faktor für die Betriebssicherheit von hydropneumatischen Schwingungsdämpfern mit Gasfüllung.

Nach einem weiteren Merkmal wird der Ringraum zwischen Führung und Dichtung des Schwingungsdämpfers mit der Ventileinheit verbunden. Dadurch wird gewährleistet, daß der Ringraum, die Führung und die Kanäle ständig mit Dämpfflüssigkeit gefüllt sind. Die Kolbenstangendichtung des Dämpfers ist dabei ebenfalls von Dämpfflüssigkeit umspült, so daß eine sehr gute Ableitung, der infolge der Reibung an der Dichtkante entstehenden Wärme und eine exakte Schmierung der Dichtkante erreicht wird. Dabei kann zur Verminderung des Führungsverschleißes durch eine längs- oder spiralförmige Nut, in der Führung ein größerer Durchsatz von Dämpfflüssigkeit erreicht werden und insbesondere bei der Ausführung des Dämpfers als Federbein, der Verschleiß in der Führung wesentlich vermindert werden. Bei Zweirohrdämpfern ohne Gasvorspannung bzw. mit Bodenventil, kann der Ringraum zwischen Führung und Dichtung außerhalb der Dichtkante der Ventileinrichtung über den Stauraum in den Ausgleichsraum münden, da der Druck im Arbeitsraum lediglich bei Stillstand des Dämpfers geringer als der des Vorratsraumes ist. Der Ringraum zwischen Führung und Dichtung wird nur im Betriebsfalle ganz mit Dämpfflüssigkeit gefüllt, während bei Stillstand des Dämpfers der Ölspiegel entsprechend der Auslegung des Rückführkanales absinkt. Der verbleibende Ölsumpf verhindert für eine längere Zeit das Eintreten von Gas in den Arbeitsraum. Infolge des geringen Kolbenstangendurchmessers ist der Ölspiegel nicht so sehr von der Lage abhängig.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den beispielsweise gezeigten Ausführungsformen. Es zeigen:

- Fig. 1 den Schnitt durch einen hydropneumatischen Zweirohrdämpfer mit Gasvorspannung und der erfindungsgemäßen Anordnung des Entlüftungsventiles
- Fig. 2 zeigt den Ausschnitt von Fig. 1
- Fig. 3 zeigt eine flüssigkeitgeschmierte Führung eines hydropneumatischen Dämpfers mit der erfindungsgemäßen Entlüftungseinrichtung
- Fig. 4 zeigt die erfindungsgemäße Entlüftungseinrichtung am Beispiel des bekannten hydropneumatischen Zweirohrdämpfers mit Bodenventil

-5-

Fig. 5

wie Fig. 4, lediglich Variation der erfindungsgemäßen Entlüftungseinrichtung

Fig. 1

zeigt die Anordnung des hydropneumatischen Zweirohrdämpfers mit Gasvorspannung und Gasregelungsanschluß. Der Dämpfer besteht aus dem doppelwirkenden Dämpfkolben (2), der an der Kolbenstange (3) befestigt ist und im Zylinderrohr (14) läuft: Das Zylinderrohr (14) stützt sich gegen das Behälterrohr (15) auf 3 Einpressungen (16) ab und wird von der Führung (4) unter Zwischenschaltung des Rückschlagventiles (7) vorgespannt. Die Drossel (6) ist in die Führung (4) eingeprägt. Die beiden Dichtungen (5 und 10) dichten den Öl- bzw. Gasraum (1,8) nach außen ab. Durch eine Verrollung werden die Rohre zusammengehalten. Die Rückschlagfeder (7) verhindert dabei gleichzeitig das Einarbeiten des Zylinderrohres (14) in das meist relativ weiche Führungsmaterial (4).

Ein Gasdruckanschluß (17) ist für die Regelung mit Gas als hydropneumatische Feder erforderlich.

Das Druckgas kann - wie vom hydropneumatischen Einrohrdämpfer bekannt - eingefüllt werden.

Die Drossel (6) ist so ausgelegt, daß evtl. vorhandenes Gas im Arbeitsraum (1) sofort bei geringer Druckerhöhung in den Ausgleichs- oder Gasfederraum (8) zurückgeführt wird. Der geringe Druckanstieg wird durch eine große druckbeaufschlagte Zone des Tellerfederrückschlagventiles (7) - bei geringer Vorspannung - erreicht.

Ist das Gas ausgetreten, so strömt beim Zughub Öl - jedoch in geringer Menge - durch die Drosselstelle (6) in den Vorratsraum (8). Je nach Dämpfungseinstellung kann hier ein Teil oder die gesamte Voröffnungs-drossel bei Zugwirkung liegen. Gleichzeitig wird eine unterschiedliche Voröffnung der Zug- und Druckwirkung erreicht, was bei hydropneumatischen Dämpfern mit Gasvorspannung sonst nicht der Fall ist.

Um ein Verschäumen zu verhindern, ist die Tellerfeder (7) so ausgelegt, daß nur ein geringer Spalt zwischen Behälterrohr (15) und Rückschlagventil bleibt. Infolgedessen tritt das Öl entlang der Wandung aus und gelangt als Ölfilm - infolge der Adhäsionskräfte - in den Ölraum (8).

209838/0478

Gleichzeitig wird erreicht, daß durch einen geringen Druckaufbau hinter dem Berührungskreis (13) im Raum (12) und mittels der Kapillarwirkung Öl durch den Führungsspalt (11) an die Dichtung (10) gelangt, wobei eine sichere Abdichtung und bessere Kühlung der Dichtung (10) erreicht wird.

Beim Druckhub ist im Raum (1) ein geringerer Druck als im Raum (8), so daß das Gas im Vorrats- oder Federgasraum (8) das Bestreben hat, durch die Öffnung (6) in den Raum (1) zu strömen. Dies wird durch die Rückschlagfeder (7) verhindert, die infolge der relativ großen druckbeaufschlagten Fläche stark gegen die Dichtfläche (13) gepreßt wird. Das beim Zughub in den Ringraum (12) geströmte Öl verhindert, daß durch die Rauigkeit der Dichtfläche (13) - für Öl praktisch unpassierbar - Gas in den Raum (1) gelangt. Da die Zeit des Druckhubes begrenzt ist, der max Druckunterschied nicht größer als der Vordruck im Raum (8) werden kann, führt selbst eine relativ große Undichtheit an der Dichtfläche (13) nicht zu Funktionsstörungen.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus Fig. 1

In Fig. 3

ist eine flüssigkeitgeschmierte Führung eines hydropneumatischen Dämpfers dargestellt. Beim Zughub wird - neben der zwangsweisen Entlüftung - Dämpfflüssigkeit durch den Spalt (23) der Führung (4), durch Kanal (22), Drossel (6) und Rückschlagventil (7) gedrückt.

Die Führung (4) wird vorzugsweise aus Sintermaterial bestehen. Zur Erhöhung der Dichtwirkung kann die Führung (4) mit einem Preßsitz in das Zylinderrohr (14) eingeführt werden.

Die ölundurchlässige Deckscheibe (18) verhindert mit den Dichtungen (5,10) den Ölaustritt. Ein Abstreifer (19) mit Halter (20) hält Staub von der Dichtung (5) fern.

Fig. 4

Hier ist das erfindungsgemäße Prinzip beim bekannten hydro-pneumatischen Zweirohrdämpfer mit Bodenventil dargestellt.

Um bei größerer Kälte eine exakte Entlüftung zu erreichen, ist die Anordnung der "Entlüftung" durch den Führungsspalt (23) parallel geschaltet. Da bei Kälte das in dem Führungsspalt (23) verbliebene Öl einen raschen Gasdurchtritt - infolge der großen



-4-

hydrodynamischen Reibungslänge - nicht gestattet. Die relativ große Blendenöffnung (6) gewährleistet dies jedoch. Bei Aufteilung in kleine Einzelblenden wird bei extremer Schräglage - ohne Orientierung - eine einwandfreie Entlüftung erreicht.

Auf die Rückschlagventilwirkung der Tellerfeder (7) kann verzichtet werden, wenn durch den engen Spalt zwischen Tellerfeder (7) und Behälterrohr (15) wieder ein Rückstau (max 5 atü) erzeugt wird. Der Rückstau kann vorzugsweise auch durch Abdecken der Rücklaufbohrungen (24) mit Tellerfeder (7) erfolgen, so daß mit geringstem Druck im Raum (25) eine sichere Funktion erreicht wird (Fig.5).

Die in den Räumen (25) und (6) verbleibende Flüssigkeit kann bei Abkühlen der Flüssigkeit im Raum (1,1') durch den Führungsspalt (23) und Drossel (6) nachfließen, so daß der Arbeitsraum (1,1') ständig mit Dämpfflüssigkeit gefüllt ist.

Die Erfindung beschränkt sich nicht nur auf die beispielsweise dargestellten Ausführungsformen, sondern kann im Rahmen des Erfindungsgedankens auch weiter ausgeführt werden.

Schweinfurt, den 10.3.1971  
Lu/He

P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 1.) Hydropneumatischer Zweirohrschwingungsdämpfer, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bestehend aus einem flüssigkeitsgefüllten Zylinder als Arbeitsraum, in dem ein mit einer Kolbenstange verbundener, mit Ventilen versehener Kolben gleitet und einem Gehäuse, welches zusammen mit dem Zylinder einen ringförmigen Ausgleichsraum bildet, der mit einer Flüssigkeits- und Gasfüllung versehen ist, wobei eine Entlüftungseinrichtung im Bereich der Kolbenstangenführung und/oder der Kolbenstangendichtung zwischen dem Arbeitsraum und dem Ausgleichsraum angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungseinrichtung aus einer kreisringförmigen Ventilscheibe besteht, die im Ausgleichsraum zwischen dem Zylinder und dem Gehäuse angeordnet ist und über Kanäle und Dichtflächen mit dem Arbeitsraum in Verbindung steht.
- 2.) Hydropneumatischer Zweirohr-Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die kreisringförmige Ventilscheibe im Bereich ihres Innendurchmessers zwischen Kolbenstangenführung und Zylinderstirnfläche eingespannt ist.
- 3.) Hydropneumatischer Zweirohr-Schwingungsdämpfer nach den Ansprüchen 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle zur Verbindung des Arbeitsraumes mit dem Ausgleichsraum in der Kolbenstangenführung angeordnet sind und durch die Ventilscheibe vom Ausgleichsraum getrennt sind.
- 4.) Hydropneumatischer Zweirohr-Schwingungsdämpfer nach den Ansprüchen 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß ein an sich bekannter Ringraum, der durch die Kolbenstangenführung und Kolbenstangendichtung begrenzt ist, über Kanäle und die Ventilscheibe mit dem Ausgleichsraum in Verbindung steht.
- 5.) Hydropneumatischer Zweirohr-Schwingungsdämpfer nach den Ansprüchen 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle zwischen Einspannstelle und Dichtfläche der Ventilscheibe münden.
- 6.) Hydropneumatischer Zweirohr-Schwingungsdämpfer nach den Ansprüchen 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle zwischen der Dichtfläche und dem Gehäuse münden.

209838/0478

- 7.) Hydropneumatischer Zweirohr-Schwingungsdämpfer nach den Ansprüchen 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilscheibe am Außendurchmesser mit dem Gehäuse einen geringen Spalt bildet.
- 8.) Hydropneumatischer Zweirohr-Schwingungsdämpfer nach den Ansprüchen 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstangenführung in der Führungsbohrung eine Längsnut aufweist.
- 9.) Hydropneumatischer Zweirohr-Schwingungsdämpfer nach den Ansprüchen 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbohrung der Kolbenstangenführung eine Spiralnut aufweist.

9.3.1971  
Lu/He

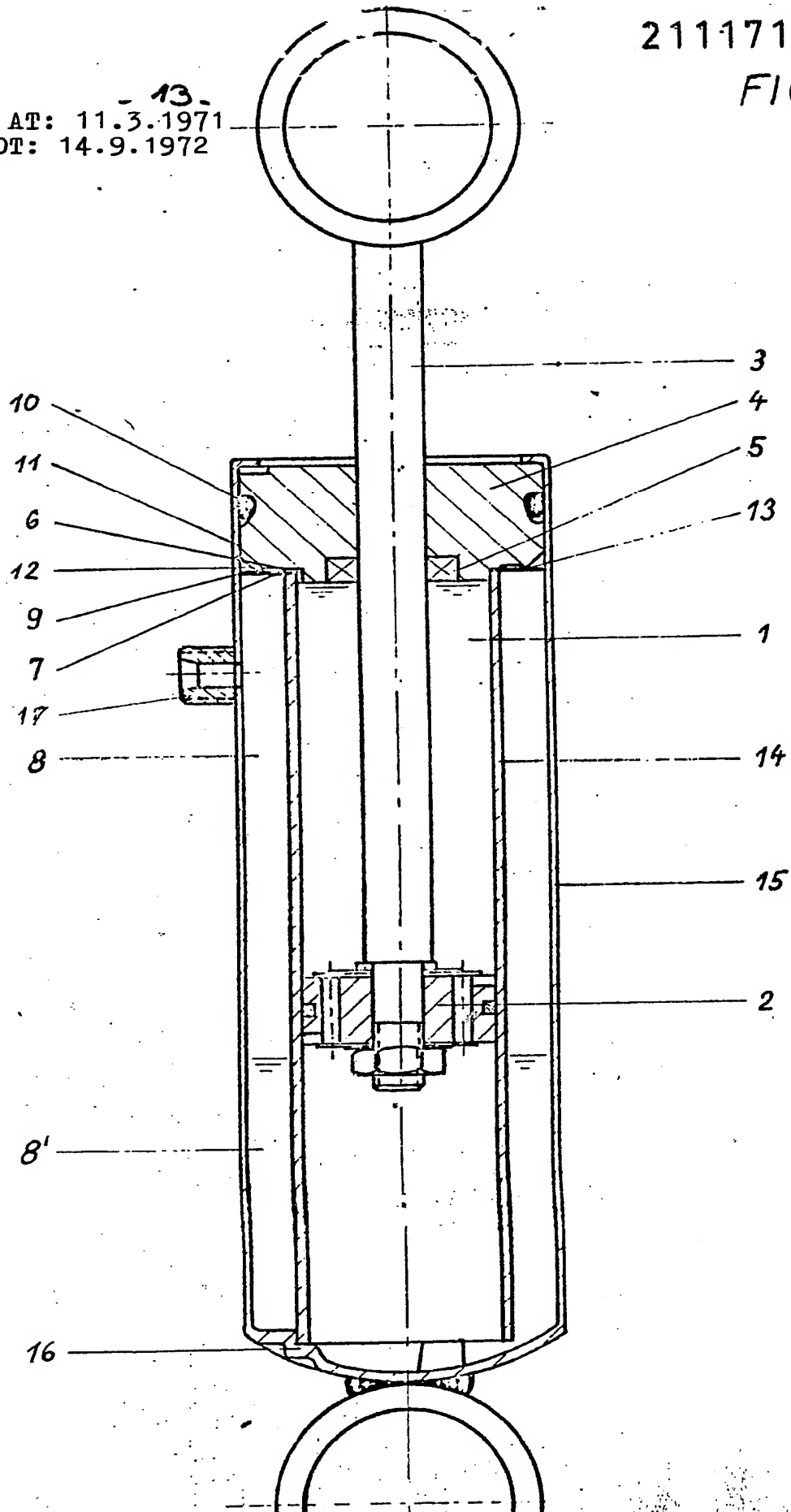
10  
Leerseite

2111713

FIG. 1

47a3 9-06

AT: 11.3.1971  
OT: 14.9.1972



209838/0478

- 11 -

FIG. 2

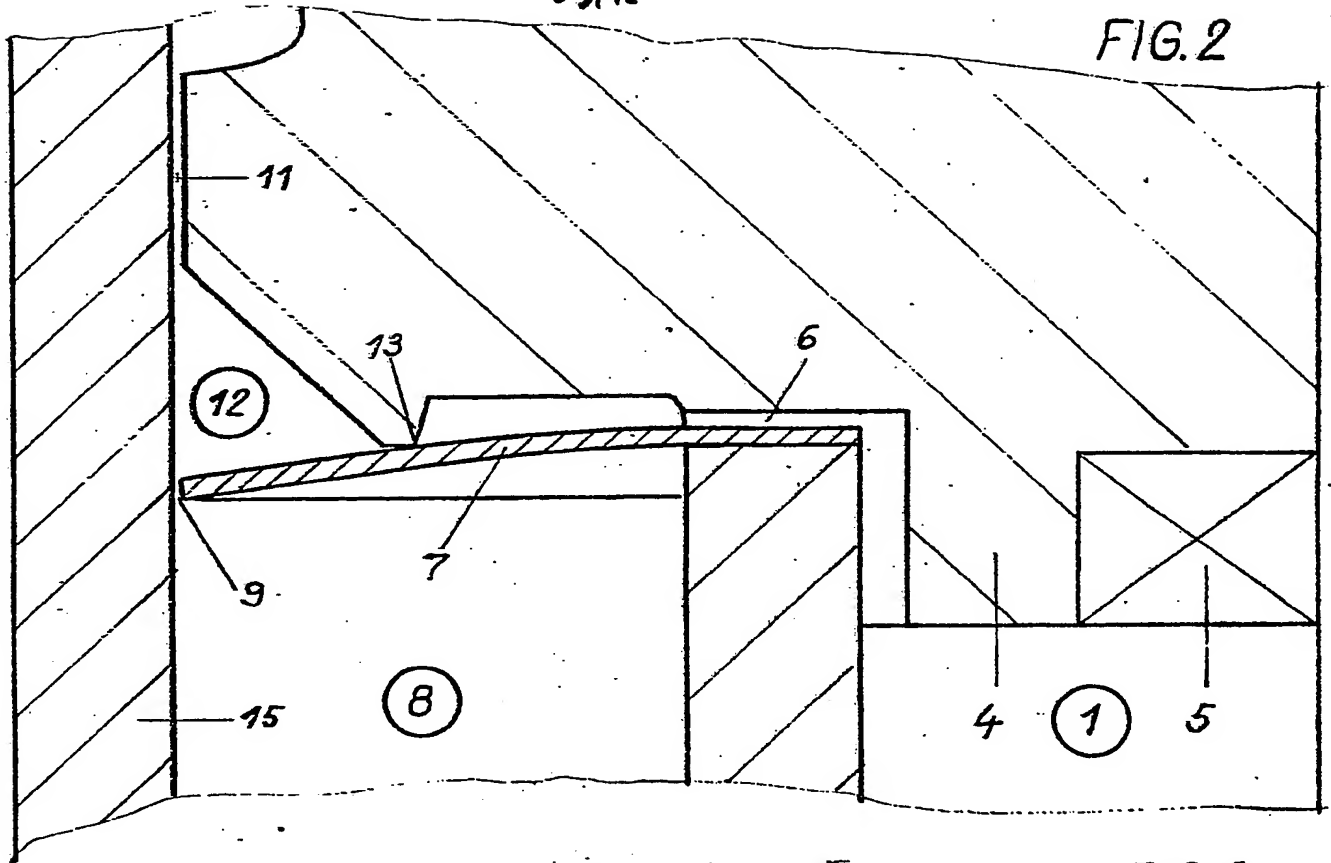
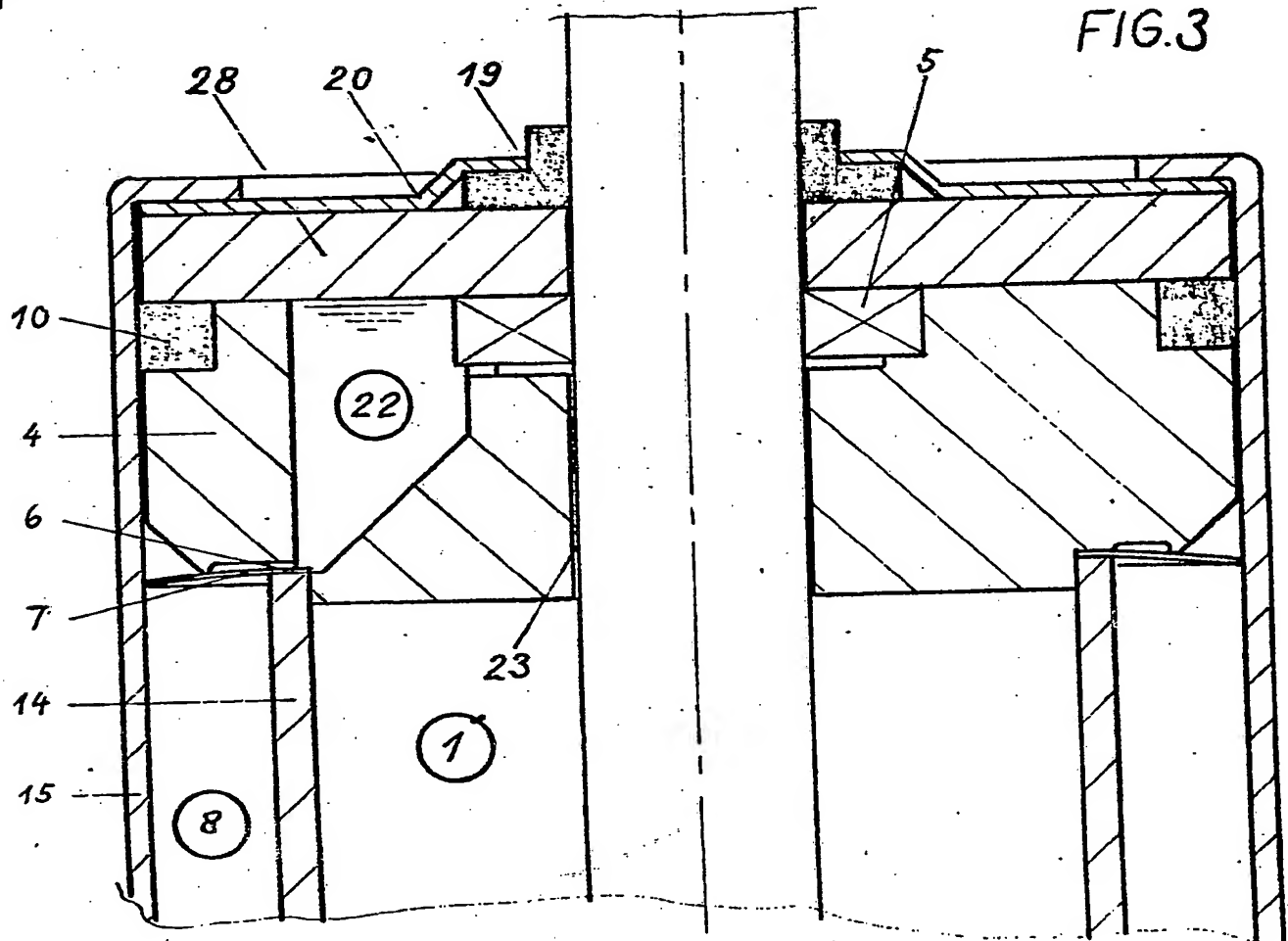
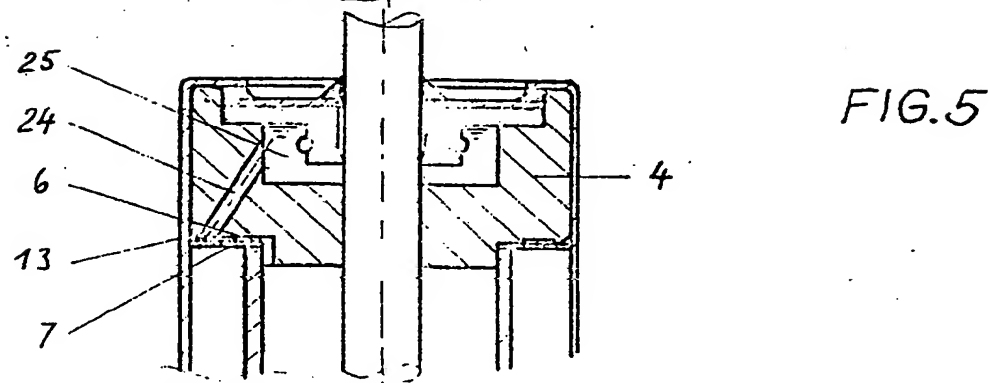
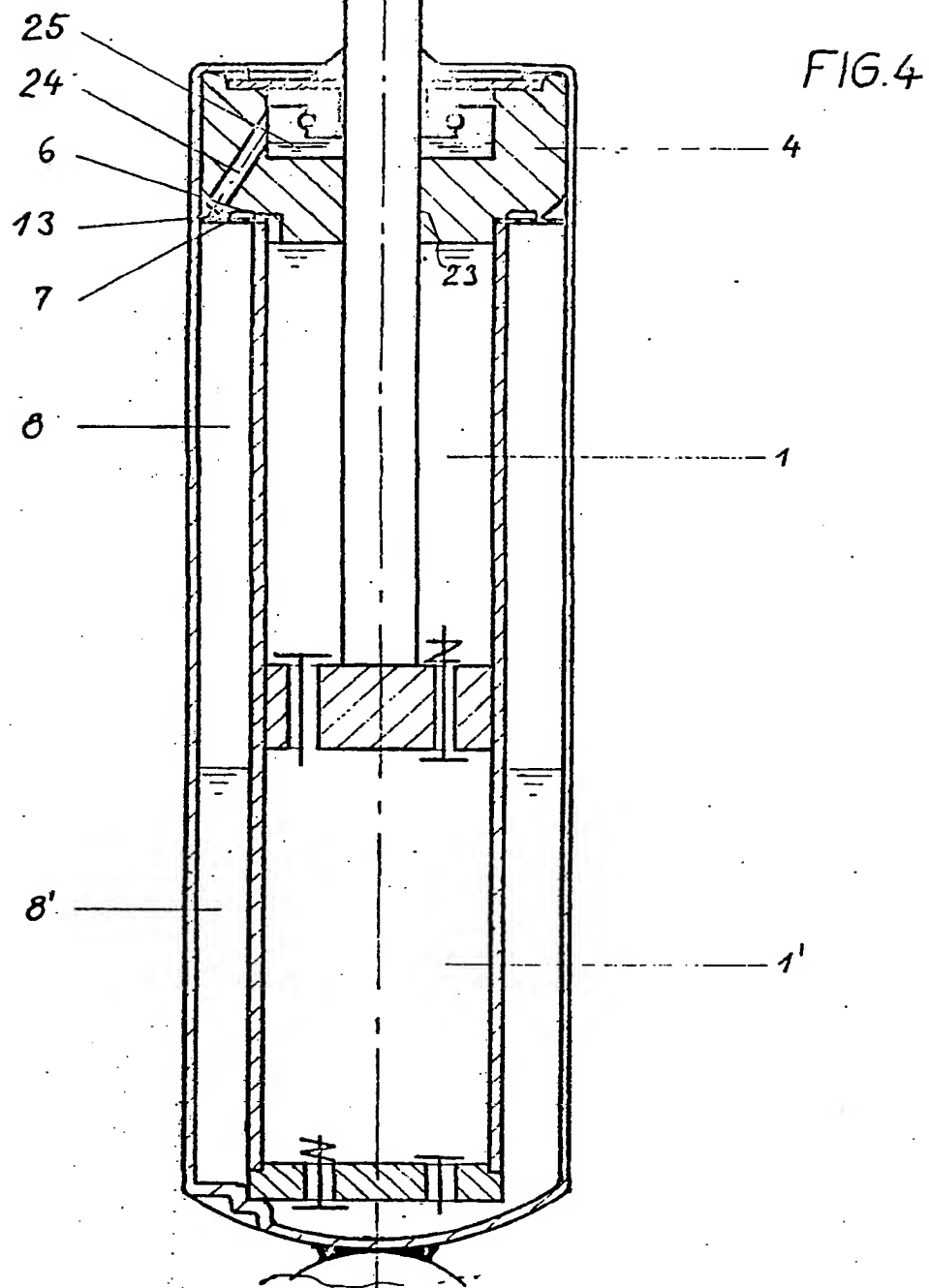


FIG. 3



-12-



209838/0478